

⑫ 公開特許公報(A)

平3-41233

⑬ Int. Cl.⁵F 16 D 65/34
B 60 T 1/06

識別記号

A

庁内整理番号

8513-3 J
7615-3 D

⑭ 公開 平成3年(1991)2月21日

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全14頁)

⑮ 発明の名称 電動ブレーキ

⑯ 特 願 平1-173039

⑰ 出 願 平1(1989)7月6日

⑱ 発 明 者 藤 田 泰 彦 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑲ 発 明 者 新 井 敏 明 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

⑳ 発 明 者 小 椋 正 己 埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社本田技術研究所内

㉑ 出 願 人 本田技研工業株式会社 東京都港区南青山2丁目1番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 丹羽 宏之 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

電 動 ブ レ ー キ

2. 特許請求の範囲

(1) 電動機と、該電動機により回転駆動されるウォームと、該ウォームにかみ合うウォームホイールと、該ウォームホイールにより駆動される回転運動-直進運動変換手段と、該回転運動-直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えていることを特徴とする電動ブレーキ。

(2) 回転運動-直進運動変換手段は内側が回転運動をするスクリューで外側が直進運動をするナットの構造であり、かつ該ナットと該ナットを収納するキャリアボディ間でブレーキパッドを介してディスク板等から引きずり力を受ける少くとも2か所にベアリング機構を設けたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキ。

(3) ウォームホイールは、歯部分が回転運動-

直進運動変換手段側に延び出した構造であること
を特徴とする請求項1記載の電動ブレーキ。

(4) 電動機は、その回転軸がタイヤの回転軸と直交する向きに配置されてタイヤリム径内のタイヤ幅の内側に収納されていることを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、自動車等の車輛に用いられる電気式ブレーキに関するものである。

(従来技術)

従来、この種の車輛の電気式ブレーキとしては、トレーラ等に用いられる電磁ブレーキや大型車に用いられる電磁式リターダ等がある。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、前記電磁ブレーキは、電磁マグネットの吸引力を利用するものであるから、制動中は常に電力を消費するという問題があり、消費電力の点から例えばパーキングブレーキとしては使用し難く、又、前記電磁式リターダは、電磁場

中で回転する円板の渦電流損失を利用するものであるから制動中に常に電力を消費するという問題があり、停止状態では制動力がなくパーキングブレーキとしては使用できない。

本発明は、このような事情のもとでなされたもので、制動中に電源をオフにしても一定の制動力が得られる消費電力の小さい電気式ブレーキを提供することを目的とするものである。

(課題を解決するための手段)

本発明は、前記目的を達成するため、電動機とウォーム・ギヤを組合せて用いるもので、具体的にはブレーキをつぎの(1)～(4)のとおり構成するものである。

(1) 電動機と、該電動機により回転駆動されるウォームと、該ウォームにかみ合うウォームホイールと、該ウォームホイールにより駆動される回転運動-直進運動変換手段と、該回転運動-直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えた電動ブレーキ。

(2) 前記(1)において、回転運動-直進運動

変換手段は内側が回転運動をするスクリューで外側が直進運動をするナットの構造であり、かつ該ナットと該ナットを収納するキャリバボディ間でブレーキパッドを介してディスク板等から引きずり力を受ける少くとも2か所にベアリング機構を設けた電動ブレーキ。

(3) 前記(1)において、ウォームホイールは、歯部分が回転運動-直進運動変換手段側に延び出した構造である電動ブレーキ。

(4) 前記(1)において、電動機は、その回転軸がタイヤの回転軸と直交する向きに配置されてタイヤリム径内のタイヤ幅の内側に収納されている電動ブレーキ。

(作用)

前記(1)～(4)の構成によれば、ウォーム&ウォームホイールはウォーム入力によってのみ動く機構なので、制動中に電動機の電源をオフにしても制動力が保持できる。

前記(2)の構成によれば、更にディスク板等からの引きずり力にかかわらず、ナットが円滑に

往復運動をし、前記(3)の構成によれば、ブレーキが小型化し、前記(4)の構成によれば、電動機に外部物体が接触し破損するといったことが少なくなる。

(実施例)

以下本発明を実施例により説明する。

第1図は本発明の一実施例である“電動ブレーキ”の横断面図であり、第2図は第1図のI-I'線における縦断面図である。

図において、1はDCモータ、2はウォーム、3はウォームホイール、4はスクリュー、5、10はボール、6はナット、7はブレッシャープレート、8a、8bはブレーキパッド、9はキャリバボディ、11a、11bは板ベアリング(ベアリング機構)、12はエンコーダ、13はキャリブラケットであり、4、5、6はボールスクリューを構成している。なお、ブレーキパッド8a、8bは、キャリブラケット13の不図示のパッド支持部によって支持されている。ウォームホイールの歯部分は、図示のようにスクリュー

4、ナット6側に延び出した構成となっていて小型化に役立っている。

第3図(a)、(b)は電動ブレーキの取付状態を示す。図示のように、ナックルアーム14にキャリブラケット13が固定され、キャリブラケット13にピン18が固定されていて、ピン18上をキャリバボディ9が摺動するようになっている。

そして、電動機1は、図示のように、その回転軸がタイヤ15の回転軸と直交するように配置されてタイヤリム16の径内のタイヤ幅の内側に収納されていて、石等の外部物体が当たって破損することが少ない。

つぎに動作を説明する。DCモータ1へ正極性の電圧を印加するとブレーキパッド8aが右方へ直進するものとする。DCモータ1に正極性の電圧を印加すると、DCモータ1は一方向に回転し、ウォーム2、ウォームホイール3により減速され高トルク化され、スクリュー4を回転させ、ナット6は右方に直進し、ブレーキディスク17

は、ブレーキパッド 8 a、8 b により押圧され、制動が始まる。制動力は、エンコーダ 12 により DC モータ 1 の回転角を検出し、ブレーキパッド位置を検出して制御する。

所要の制動力が得られたとき、DC モータ 1 の電源をオフにすると、以後制動力が維持される。

DC モータ 1 に逆極性の電圧を印加すると、DC モータ 1 は他方向に回転し、ナット 6 は左方に直進し、ブレーキパッド 8 a、8 b によるブレーキディスクへの押圧がとかれ、制動力は減少する。エンコーダ 12 により DC モータ 1 の所定回転角を検出しブレーキパッドの開放位置を検出したとき、DC モータ 1 の電源をオフにして無制動状態とする。

ボール 10 はナット 6 の自重を支え、又板ベアリングは、ブレーキトルク（ブレーキディスク等によるひきづり）を受けた状態でのナット 6 の移動を軽くするもので両者はナット 6 のスライド機構として働く。

別のロック機構なしにパーキングブレーキとして使え、パーキング状態での消費電力は零である。

請求項 2 の発明では、更にディスク板等からの引きずり力にかかわらず、ブレーキが円滑に動作し、請求項 3 の発明によれば、ブレーキが小型化し、請求項 4 の発明によれば、電動機の破損が少くなる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明の一実施例の横断面図、第 2 図は第 1 図の 1-1' 線に沿う縦断面図、第 3 図 (a)、(b) は電動ブレーキの取付け状態を示す図である。

- 1 …… DC モータ
- 2 …… ウォーム
- 3 …… ウォームホイール
- 4 …… スクリュー
- 5 …… ボール
- 6 …… ナット
- 8 a、8 b …… ブレーキパッド

なお、以上の実施例では、ブレーキの駆動源に DC モータを用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、始動トルクが大きく正逆転可能な適宜の電動機を用いることができる。又、回転運動-直進運動変換手段にボールスクリーンを用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えばラック&ピニオン等の適宜の変換手段を用いることができる。

(発明の効果)

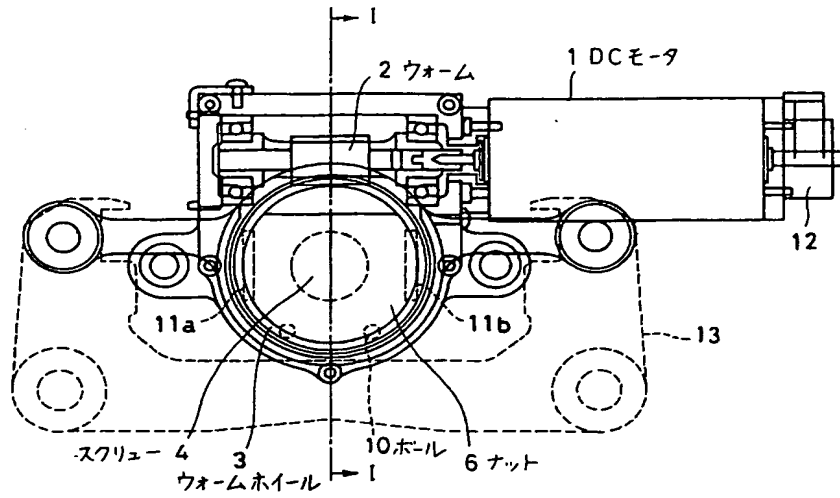
以上説明したように、本発明は、電動機とウォーム&ウォームホイールの組合せを用いており、ウォーム&ウォームホイールはウォーム入力によってのみ動く機構なので、一定の減速度（制動力）が必要なときは、一定位置までブレーキパッドを押したのち、電動機の電源をオフにすればよく、ブレーキ作動のための消費電力が小さくてすむ。又、前述のようにウォーム&ウォームホイールは、ウォーム入力によってのみ動く機構であってブレーキとしての保持トルクがあるので、制動状態で電動機の電源をオフにするだけで、特

1 1' …… 板ベアリング

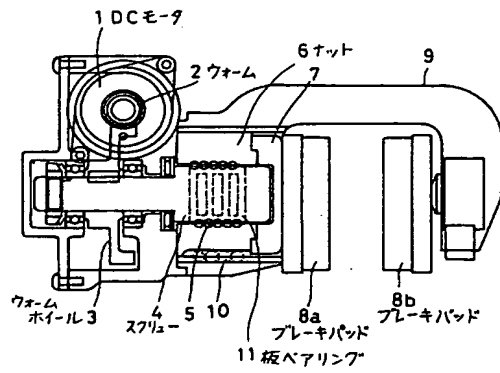
1 5 …… タイヤ

1 6 …… リム

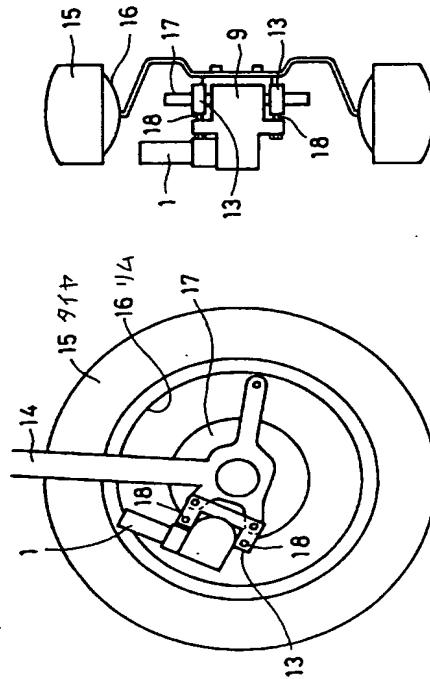
出願人 本田技研工業株式会社



第 1 図



第 2 図



(b)

(a)

第 3 図

特許庁長官 吉田 文 毅 殿

平成2年 5月31日

特許庁長官 吉田 文 毅 殿

1. 事件の表示 平成1年特許願第173039号

2. 発明の名称 電動ブレーキ

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 東京都港区南青山2丁目1番1号

名 称 (532) 本田技研工業株式会社

4. 代 理 人

住 所 東京都港区新橋3丁目3番14号

田村町ビルディング

電話(503)2821(代)

氏 名 (6606) 弁理士 丹 羽 宏 之

5. 補正により増加する請求項の数

1

6. 補 正 の 対 象

明細書の特許請求の範囲、発明の詳細な説明の各欄

特許庁
2.5.31

回転運動-直進運動変換手段と、該回転運動-直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えた電動ブレーキ。

(3) 前記(1)において、回転運動-直進運動変換手段は内側が回転運動をするスクリュウで外側が直進運動をするナットの構造であり、かつ該ナットと該ナットを収納するキャリパボディ間でブレーキパッドを介してディスク板等から引きずり力を受ける少くとも2か所にベアリング機構を設けた電動ブレーキ。

(4) 前記(1)において、ギヤシステムは、歯部分回転運動-直進運動変換手段側に延び出した構造である電動ブレーキ。

(5) 前記(1)において、電動機は、その回転軸がタイヤの回転軸と直交する向きに配置されてタイヤリム径内のタイヤ幅の内側に収納されている電動ブレーキ。

(作用)

前記(1)～(5)の構成によれば、保持トルクを有するギヤシステムを用いているので、制動

7. 補正の内容

(1)特許請求の範囲の欄を別紙のとおり補正する。

(2)明細書第3頁第9行～第4頁第18行の「(課題を解決するための手段)……保持できる。」をつぎのとおりに補正する。

『(課題を解決するための手段)

本発明は、前記目的を達成するため、電動機と保持トルクを有するギヤシステムを組合せて用いるもので、具体的にはブレーキをつぎの(1)～(5)のとおりに構成するものである。

(1)電動機と、該電動機により回転駆動される保持トルクを有するギヤシステムと、該ギヤシステムにより駆動される回転運動-直進運動変換手段と、該回転運動-直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えた電動ブレーキ。

(2)電動機と、該電動機により回転駆動されるウォームと、該ウォームにかみ合うウォームホイールと、該ウォームホイールにより駆動される

中に電動機の電源をオフにしても制動力が保持できる。前記(3)の構成によれば、更にディスク板等からの引きずり力にかかわらず、ナットが円滑に往復運動をし、前記(4)の構成によれば、ブレーキが小型化し、前記(5)の構成によれば、電動機に外部物体が接触し破損するといったことが少なくなる。』

(3)明細書第8頁第1行の「なお、以上の実施例では、」をつぎのとおりに補正する。

『なお、以上の実施例では、ウォームとウォームホイールの組合せを用いているが、本発明はこれに限定されるものではなく、ハイレシオハイボイドギア等の適宜の保持トルクを有するギヤシステムを用いることができる。又』

(4)明細書第8頁第9行～第19行の「(発明の効果)……保持トルクがあるので、」をつぎのとおりに補正する。

『(発明の効果)

以上説明したように、本発明は、電動機と保持トルクを有するギヤシステムを用いており、この

ギヤシステムは入力によってのみ動く機構なので、一定の減速度（制動力）が必要なときは、一定位置までブレーキパッドを押したのち、電動機の電源をオフにすればよく、ブレーキ作動のための消費電力が小さくてすむ。又、前述のように保持トルクを有するギヤシステムは入力によってのみ動く機構であってブレーキとしての保持トルクがあるので、』

『2. 特許請求の範囲

(1) 電動機と、該電動機により回転駆動される保持トルクを有するギヤシステムと、該ギヤシステムにより駆動される回転運動－直進運動変換手段と、該回転運動－直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えていることを特徴とする電動ブレーキ。

(2) 電動機と、該電動機により回転駆動されるウォームと、該ウォームにかみ合うウォームホイールと、該ウォームホイールにより駆動される回転運動－直進運動変換手段と、該回転運動－直進運動変換手段により駆動されるブレーキパッドとを備えたことを特徴とする電動ブレーキ。

(3) 回転運動－直進運動変換手段は内側が回転運動をするスクリューで外側が直進運動をするナットの構造であり、かつ該ナットと該ナットを収納するキャリバボディ間でブレーキパッドを介してディスク板等から引きずり力を受ける少くとも2か所にベアリング機構を設けたことを特徴と

する請求項1記載の電動ブレーキ。

(4) ギヤシステムは、歯部分が回転運動－直進運動変換手段側に延び出した構造であることを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキ。

(5) 電動機は、その回転軸がタイヤの回転軸と直交する向きに配置されてタイヤリム径内のタイヤ幅の内側に収納されていることを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキ。

手続補正書

平成2年10月4日

特許庁長官 植松 敏 殿

1. 事件の表示 平成1年特許願第173039号
2. 発明の名称 電動ディスクブレーキ装置（本日補正）

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
住 所 東京都港区南青山2丁目1番1号
名 称 (532) 本田技研工業株式会社
代表者 久米 是 志

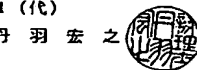
4. 代 理 人

住 所 東京都港区新橋3丁目3番14号
田村町ビルディング
電話 (503) 2821 (代)
氏 名 (6606) 弁理士 丹 羽 宏 之

5. 補正の対象

明細書全文及び図面全図

6. 補正の内容 別紙のとおり
方式 表
第 5 頁



1. 発明の名称

電動ディスクブレーキ装置

2. 特許請求の範囲

(1) 制動すべき回転体に連結されるブレーキディスクと、このブレーキディスクの側面に摩擦面を対向させる進退可能の摩擦パッドと、この摩擦パッドの背面を前進時に押圧するピストンと、固定のブラケットに装着されて前記ピストンを進退可能に支持するブレーキキャリアと、このブレーキキャリアに設けられて前記ピストンを進退させる推力を発生する推力発生装置とを備え、前記推力発生装置が電動モータと、この電動モータの出力軸に連結した駆動軸と、前記ピストンと同軸上に配置されて、ボールねじを介して前記ピストンに螺合する回転軸と、前記駆動軸及び回転軸間に設けられて、前者から後者を減速駆動し得る減速装置とから構成された電動ディスクブレーキ装置において、前記ピストン及びブレーキキャリア間に、制動時、前記摩擦パッドから前記ピストンに加えられるサイドスラストを受けるスライドベアリングが介装されたことを特徴とする電動ディスクブレーキ装置。

推力発生装置が設けられたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

(5) 前記推力発生装置が、前記ブレーキキャリアにボルト結合されるハウジングに設けられたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

(6) 前記回転軸が前記減速装置に連なる小径軸部と、前記ボールねじに連なる大径軸部とからなり、この小径軸部はブレーキキャリアにボルト結合されるハウジングにラジアルベアリングを介して支承され、前記両軸部間の段部と前記ハウジングとの間にスラストベアリングが介装されたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

(7) 制動すべき回転体が車輪であり、この車輪のリムの内側空間に前記推力発生装置が収容されたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

ンに加えられるサイドスラストを受けるスライドベアリングが介装されたことを特徴とする電動ディスクブレーキ装置。

(2) 前記スライドベアリングが板状のリテーナと、このリテーナの複数の保持孔に保持されて、ピストンの進退動に応じて回転する複数のローラとから構成されたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

(3) 前記減速装置が前記駆動軸に固設されたウォームギヤと、前記回転軸に固設されて前記ウォームギヤと啮合するウォームホイールとから構成されたことを特徴とする請求項1記載の電動ブレーキディスク装置。

(4) 前記ブレーキキャリアが前記ブラケットに前記ブレーキディスクの軸線に沿って摺動自在に連結され、前記ブレーキディスクを跨ぐようにブレーキキャリアに設けられた第1及び第2挟み部と前記ブレーキディスクの両側面との間に、前記ブラケットに支持された第1及び第2摩擦パッドが配設され、前記第1挟み部に前記ピストン及び

本発明は、主として自動車の制動装置に適用されるディスクブレーキ装置に関し、特に制動すべき回転体に連結されるブレーキディスクと、このブレーキディスクの側面に摩擦面を対向させる進退可能の摩擦パッドと、この摩擦パッドの背面を前進時に押圧するピストンと、固定のブラケットに装着された前記ピストンを進退可能に支持するブレーキキャリアと、このブレーキキャリアに設けられて前記ピストンを進退させる推力を発生する推力発生装置とを備え、前記推力発生装置が電動モータと、この電動モータの出力軸に連結した駆動軸と、前記ピストンと同軸上に配置されて、ボールねじを介して前記ピストンに螺合する回転軸と、前記駆動軸及び回転軸間に設けられて、前者から後者を減速駆動し得る減速装置とから構成された電動ディスクブレーキ装置の改良に関する。

(従来の技術)

従来、この種のディスクブレーキ装置では、例えば特開昭60-206766号公報に開示され

ているように、ブレーキキャリアバのシリンダ孔内周面でピストンを直接支承している。

(発明が解決しようとする課題)

しかしながら、このような構造では、制動を行うべく電動モータを正転させ、ボールねじを介してピストンに前進推力を与えて摩擦パッドをブレーキディスクに圧接させたとき、ブレーキディスクの制動反力に起因してピストンに作用するサイドスラストによってピストンの摺動抵抗が増大し、電動モータの負荷が増大するので、その負荷に抗して制動力を増強させるには大容量の電動モータを採用しなければならない。

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、制動中もピストンの摺動抵抗の増加が少なく、電動モータの小容量化、延いては小型化を図り得る電動ディスクブレーキ装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この目的を達成するために、本発明は、制動すべき回転体に連結されるブレーキディスクと、こ

のブレーキディスクの側面に摩擦面を対向させる進退可能の摩擦パッドと、この摩擦パッドの背面を前進時に押圧するピストンと、固定のブラケットに装着されて前記ピストンを進退可能に支持するブレーキキャリアバと、このブレーキキャリアバに設けられて前記ピストンを進退させる推力を発生する推力発生装置とを備え、前記推力発生装置が電動モータと、この電動モータの出力軸に連結した駆動軸と、前記ピストンと同軸上に配設されて、ボールねじを介して前記ピストンに螺合する回転軸と、前記駆動軸及び回転軸間に設けられて、前者から後者を減速駆動し得る減速装置とから構成された電動ディスクブレーキ装置において、前記ピストン及びブレーキキャリアバ間に、制動時、前記摩擦パッドから前記ピストンに加えられるサイドスラストを受けるスライドベアリングが介装されたことを第1の特徴とする。

また本発明は、第1の特徴に加えて、前記スライドベアリングが板状のリテーナと、このリテーナの複数の保持孔に保持されて、ピストンの進退

動に応じて転動するローラとから構成されたことを第2の特徴とする。

さらに本発明は、第1の特徴に加えて、前記減速装置が前記駆動軸に固設されたウォームギヤと、前記回転軸に固設されて前記ウォームギヤと噛合するウォームホイールとから構成されたことを第3の特徴とする。

さらにまた本発明は、第1の特徴に加えて、前記ブレーキキャリアバが前記ブラケットに前記ブレーキディスクの軸線に沿って摺動自在に連結され、前記ブレーキディスクを跨ぐようにブレーキキャリアバに設けられた第1及び第2挟み腕と前記ブレーキディスクの両側面との間に、前記ブラケットに支持された第1及び第2摩擦パッドが配設され、前記第1挟み腕に前記ピストン及び推力発生装置が設けられたことを第4の特徴とする。

さらにまた本発明は、第1の特徴に加えて、前記推力発生装置が、前記ブレーキキャリアバにボルト結合されるハウジングに設けられたことを第5

の特徴とする。

さらにまた本発明は、第1の特徴に加えて、前記回転軸が前記減速装置に連なる小径軸部と、前記ボールねじに連なる大径軸部とからなり、この小径軸部はブレーキキャリアバにボルト結合されるハウジングにラジアルベアリングを介して支承され、前記両軸部間の段部と前記ハウジングとの間にスラストベアリングが介装されたことを第6の特徴とする。

さらにまた本発明は、第1の特徴に加えて、制動すべき回転体が車輪であり、この車輪のリムの内側空間に前記推力発生装置が収容されたことを第7の特徴とする。

(作用)

第1の特徴によれば、制動中、ブレーキディスクの制動反力に起因してピストンにサイドスラストが作用しても、スライドベアリングの存在によりピストンの摺動抵抗の増大が少ない。したがって電動モータの比較的小さい出力をもって制動力の増強が可能であるから、電動モータの小容量

化、延いては小型化を図ることができる。

第2の特徴によれば、大なる負荷容量のスライドベアリングを安価に得ることができる。

第3の特徴によれば、ウォームギヤ及びウォームホイールの協働により、駆動軸から回転軸への減速駆動は可能であるが、回転軸から駆動軸への逆負荷の伝達に阻止されるので、制動中、電動モータの作動を停止させれば、制動力の保持が可能となる。こうすることは、アンチロック制動時の制動力保持やパーキング時の制動力保持を電力を消費することなく行い得て有益である。

第4の特徴によれば、高価な電動モータを含む一つの推力発生装置をもって左右一対の摩擦パッドを作動させることができ、しかも、ブレーキディスクから摩擦パッドに作用する制動反力的大部分をブラケットで支承することができるので、制動反力によるピストンのサイドスラストが減少し、電動モータの更なる小容量化を図ることができる。

第5の特徴によれば、推力発生装置の小組立が

可能であり、量産性及びメンテナンス性が良好である。

第6の特徴によれば、制動時、回転軸にかかるピストンの作動反力をスラストベアリングを介してハウジングに支承させることができる。

第7の特徴によれば、車輪のリムが防護壁となつて電動モータを含む推力発生装置を飛石等の障害物から守ることができる。

(実施例)

以下、図面により本発明の一実施例について説明する。

先ず第1図において、自動車の車輪1はブレーキディスク2と共にハブ3にボルト4で固着される。ハブ3はナックル5に回転支承されると共に、車輪駆動軸6に連結される。

ブレーキディスク2の左右両側面に対向して一対の摩擦パッド7、7が配設され、またこれら摩擦パッド7、7及びブレーキディスク2を跨ぐようにしてブレーキキャリバ8が配設される。ここで、一対の摩擦パッド7、7のう

ち、車体内方寄りの一方7₁を第1摩擦パッド、他方7₂を第2摩擦パッドと呼ぶ。

第1図、第4図及び第5図において、ブレーキディスク2の、第1摩擦パッド7₁側面に隣接してブラケット9が配設され、このブラケット9は前記ナックル5にボルト10で固着される。

ブラケット9は、ブレーキディスク2の周方向に一定の間隔を置いて並ぶ前後一対の腕部9a、9bを有し、これらはブレーキディスク2の外周部を跨ぐように先端が逆U字状に屈曲している(第6図参照)。これら腕部9a、9bの相対向面にはブレーキディスク2を挟んで並ぶ二組のガイドレール12₁、12₂、12₃、12₄が一体に形成される。そして一方の組のガイドレール12₁、12₂に前記第1摩擦パッド7₁の裏板の前後両端部が、また他方の組のガイドレール12₃、12₄に前記第2摩擦パッド7₂の裏板の前後両端部がそれぞれブレーキディスク2の軸方向に摺動自在に係合される。

ブレーキキャリバ8は第1及び第2摩擦パッド

7₁、7₂の背面にそれぞれ対向する第1及び第2挟み腕8₁、8₂を有する。第1挟み腕8₁には、ブレーキディスク2の周方向に突出する前後一対の耳部13a、13bが一体に形成されており、これら耳部13a、13bには、ブレーキディスク2の軸線と平行な一対のスライドピン14a、14bがそれぞれボルト15で固着される。そして、上記スライドピン14a、14bは、ブラケット9の両腕部9a、9bに設けられたピン孔16a、16bにそれぞれ摺動自在に嵌挿される。

また第1挟み腕8₁はブレーキディスク2の軸方向に延びるシリンダ孔17を有し、この孔17には第1摩擦パッド7₁の背面に底壁部を当接させる有底円筒状のピストン18が嵌装される。そしてこのピストン18を第1摩擦パッド7₁に対して進退させる推力発生装置19が第1挟み腕8₁に設けられる。

また第2挟み腕8₂には、第2摩擦パッド7₂の背面に当接する前後一対の球状突起20、20

が形成される。

前記シリンダ孔 17 の内周面には、一対のスライドピン 14 a、14 b の配列方向で相対向する比較的浅い一対の角形ガイド溝 21、21 と、これら溝より下方に位置する一対の半円形ガイド溝 22、22 とがそれぞれ形成される。

一方、ピストン 18 の外周面には、角形ガイド溝 21、21 に対応する一対の平坦面 23、23 と、半円形ガイド溝 22、22 に対応する一対の半円形ガイド溝 24、24 とが形成され、各角形ガイド溝 21 と平坦面 23 との間にスライドベアリング 25 が装着され、また各半円形ガイド溝 22、24 間に複数のボール 26、26 …… が装着される。

第 3 図及び第 7 図に示すように、スライドベアリング 25 は、角形ガイド溝 21 に受容されてピストン 18 の揺動方向に移動し得る板状リテーナ 27 と、このリテーナ 27 に穿設された矩形の複数の保持孔 28 …… に保持される複数のローラ 29 …… とから構成される。而して、これらロー

ラ 29 …… が 41 で固着される。この電動モータ 30 の後端には、その作動量を検出するエンコーダ 42 が付設される。またこの電動モータ 30 には、図示しないブレーキペダルにより操作される制御回路 43 及び電源 44 が接続され、エンコーダ 42 の出力信号は上記制御回路 43 に送られる。

前記駆動軸 33 は、ハウジング 38 の前後両端壁に一対のアンギュラコンタクトボールベアリング 45、45 を介して両端を支承される。

また前記回転軸 36 は、ウォームホイール 35 を支持する小径軸部 36 a と、ピストン 18 にボールねじ 37 を介して螺合する大径軸部 36 b とからなっており、その小径軸部 36 a は、ウォームホイール 35 を挟んで並ぶ一対のラジアルボールベアリング 46、47 を介してハウジング 38 に支承される。この回転軸 36 の軸方向移動を阻止するために、両軸部 36 a、36 b 間の段部 48 とハウジング 38 との間にスラストローラベアリング 49 が介装されると共に、小径軸部 36 a の先端に前記ベアリング 46 に隣接する

ラ 29 …… 及び前記ボール 26 によりピストン 18 の揺動が案内されると共に、ピストン 18 の、その軸線周りの回転が阻止される。

再び第 1 図及び第 2 図において、前記推力発生装置 19 は、直流型の電動モータ 30 と、この電動モータ 30 の出力軸 31 にジョイント 32 を介して接続された駆動軸 33 と、この駆動軸 33 に形成されたウォームギヤ 34 と、このウォームギヤ 34 に噛合するウォームホイール 35 と、このウォームホイール 35 をキー止めされた回転軸 36 と、この回転軸 36 の回転変位を前記ピストン 18 の軸方向変位に変換するボールねじ 37 と、ウォームギヤ 34 及びウォームホイール 35 を収容するハウジング 38 とを備え、そのハウジング 38 は、第 1 挟み腕 81 の端部に放射状に形成された複数の耳部 39 にボルト 40 で固着される。

前記電動モータ 30 は、その出力軸 31 が一対のスライドピン 14 a、14 b の配列方向に向く姿勢を保つようにハウジング 38 の外側面にビス

ナット 50 が螺着される。

前記ボールねじ 37 は、筒状ピストン 18 の内周面及び大径軸部 36 b の外周面の両者に亘り形成されたねじ状ボール通路 51 と、このボール通路 51 に装填された多数のボール 52、52 …… とからなる公知のものである。また前記ウォームギヤ 34 及びウォームホイール 35 は、駆動軸 33 から回転軸 36 を減速駆動し得るが、回転軸 36 から駆動軸 33 への逆負荷の伝達を阻止する減速装置 53 を構成するものである。上記構造の減速装置 53 に代えてハイレシオのハイボイドギヤ式のものを使用することも可能である。

前記ブレーキキャリパ 8 及び推力発生装置 19 は、第 1 図に示すように、車輪 1 のリム 1 a の内側空間 54 に収まるように配置される。

次にこの実施例の作用について説明する。

車輪 1 を制動するには、電動モータ 30 を正転させるべく制御回路 43 を操作する。而して、電動モータ 30 の正転、即ち出力軸 31 の正転によれば、駆動軸 33 が正転して、ウォームギヤ 34

及びウォームホイール35を介して回転軸36を制動方向へ減速駆動し、この回転軸36はボールねじ37の送り作用によりピストン18に前進方向の推力を与え、その反力はスラストローラベアリング49を介してハウジング38で支承される。

すると、第1摩擦パッド7₁はピストン18の前進推力を背面に受けてブレーキディスク2の一端面に圧接し、同時にその反作用でブレーキキャリア8がスライドピン14a、14bをピン孔16a、16bに摺動させながらピストン18の前進と反対方向に移動して、第2挟み腕8₂により第2摩擦パッド7₂の背面を押圧して、これをブレーキディスク2の他端面に圧接させる。

こうして第1及び第2摩擦パッド7₁、7₂はブレーキディスク2の両端面に等しく圧接してブレーキディスク2にしたがって車輪1に制動力を加えることができる。

その際、ブレーキディスク2から各摩擦パッド7₁、7₂に作用する制動反力は、各摩擦パ

2に対する制動力を保持することができる。

したがって、アンチロック制御時やパーキング時には、電動モータ30の作動によりピストン18に所定の前進推力を与えた後、電動モータ30の作動を停止させれば、電力を消費することなく、所望の制動状態を持続させることができる。

制動を解除するには、制御回路43を操作して電動モータ30の出力軸31を逆転させる。すると上記と反対の作用によりピストン18は後退し、両摩擦パッド7₁、7₂のブレーキディスク2に対する圧接力が解除され、車輪1は制動力から解放される。

このような制動解除状態は、電動モータ30の所定の逆転量をエンコーダ42が検出することにより検知され、これから出力される停止信号により制御回路43が制御され、電動モータ30の作動、即ち通電が停止される。

組立に際しては、先ずハウジング38に電動モータ30、減速装置53、駆動軸33、回転軸

36等の組込んで推力発生装置19の小組立体を構成し、次いでハウジング38をブレーキキャリア8にボルト40で締結する。こうすることは、量産性及びメンテナンス性を高める上に有効である。

そして上記制動反力に起因してブラケット9の腕部9aまたは9bに多少とも撓みが生じると、その撓み分だけ第1摩擦パッド7₁とピストン18との当接部にずれを生じ、このとき第1摩擦パッド7₁がピストン18にサイドスラストを及ぼすが、このサイドスラストは主としてスライドベアリング25を介してブレーキキャリア8に支承されるので、このようなサイドスラストの作用下でもスライドベアリング25の転がり作用によりピストン18を軽快に前進させ、制動力を増強させることができる。

ところで、ウォームギヤ34及びウォームホイール35からなる減速装置53は、回転軸36から駆動軸33への逆負荷の伝達を阻止するものであるから、ピストン18の所定の前進位置で電動モータ30の作動を停止させれば、減速装置53により回転軸36をロックさせてピストン18の上記前進位置を保持し、ブレーキディスク

36等を組込んで推力発生装置19の小組立体を構成し、次いでハウジング38をブレーキキャリア8にボルト40で締結する。こうすることは、量産性及びメンテナンス性を高める上に有効である。

また、推力発生装置19はブレーキキャリア8と共に車輪1のリム1aの内側空間54に収められるので、車輪1が防護壁となって推力発生装置19、特にハウジング38外の電動モータ30を飛石等の障害物から守ることができる。

(発明の効果)

以上説明したように、本発明は、第1の特徴によれば、制動中、ブレーキディスクの制動反力に起因してピストンにサイドスラストが作用しても、スライドベアリングの存在によりピストンの摺動抵抗の増大が小さい。したがって電動モータの比較的小さい出力をもって制動力の増強が可能であるから、電動モータの小容量化、延いては小型化を図ることができる。

第2の特徴によれば、大なる負荷容量のスライ

ドベアリングを安価に得ることができる。

第3の特徴によれば、ウォームギヤ及びウォームホイールの協働により、駆動軸から回転軸への減速駆動は可能であるが、回転軸から駆動軸への逆負荷の伝達は阻止されるので、制動中、電動モータの作動を停止させれば、制動力の保持が可能となる。こうすることは、アンチロック制御時の制動力保持やパーキング時の制動力保持を電力を消費することなく行い得て有益である。

第4の特徴によれば、高価な電動モータを含む一つの推力発生装置をもって左右一対の摩擦パッドを作動させることができ、しかも、ブレーキディスクから摩擦パッドに作用する制動反力の大部分をブラケットで支承することができるので、制動反力によるピストンのサイドスラストが減少し、電動モータの更なる小容量化を図ることができる。

第5の特徴によれば、推力発生装置の小組立が可能であり、生産性及びメンテナンス性が良好である。

第6の特徴によれば、制動時、回転軸にかかるピストンの作動反力をスラストベアリングを介してハウジングに支承させることができる。

第7の特徴によれば、車輪のリムが防護壁となって電動モータを含む推力発生装置を飛石等の障害物から守ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は自動車の車輪の一部、及びそれを制動するための電動ディスクブレーキ装置の縦断正面図、第2図は第1図のII-II線断面図、第3図は第1図のIII-III線拡大断面図、第4図は第1図のIV-IV線断面図、第5図は第1図のV矢視図、第6図は第5図のIV-IV線断面図、第7図は要部の分解斜視図である。

車輪 1
ブレーキディスク 2
摩擦パッド 71, 72
ブレーキキャリパ 8
ブラケット 9
ピストン 18

推力発生装置 19
スライドベアリング 25
電動モータ 30
出力軸 31
駆動軸 33
回転軸 36
ボールねじ 37
減速装置 53

FIG.3

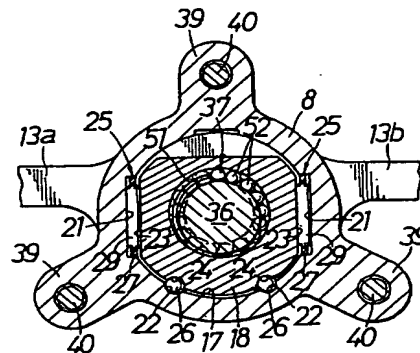


FIG.1

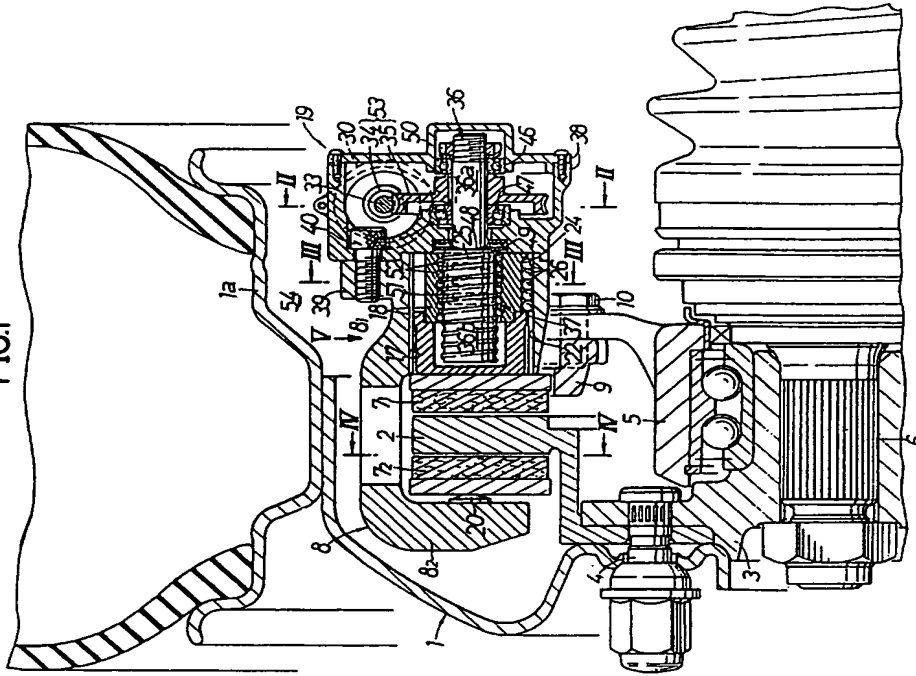


FIG.2

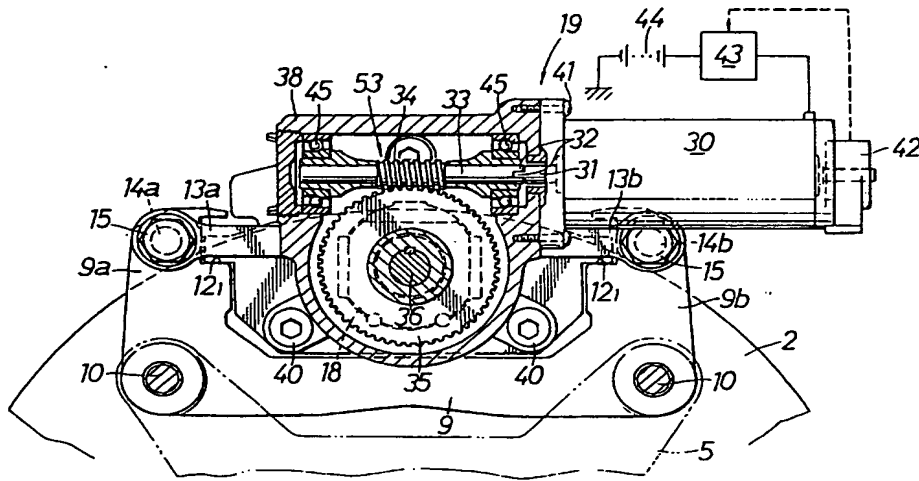


FIG. 4

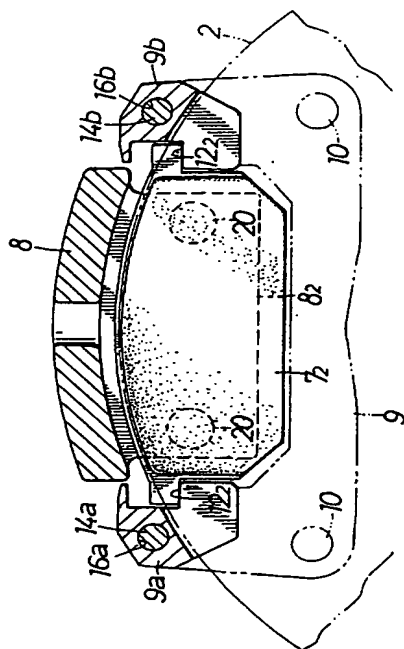


FIG.5

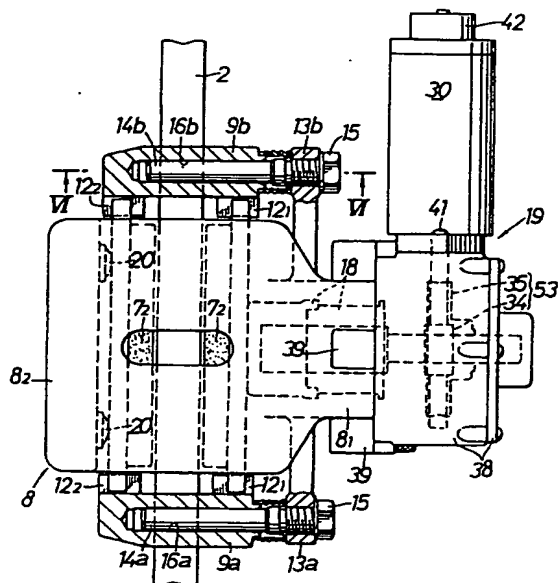


FIG.6

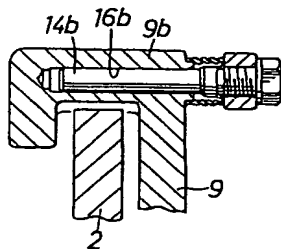
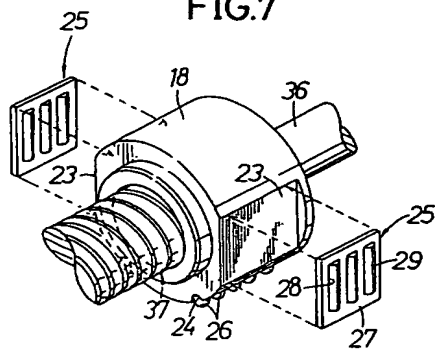


FIG.7



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.